

ЛИТЕРАТУРА

1. Редько А. В., Митрофанов В. В. Журн. науч. и прикл. фото- и кинематографии, 1981, т. 26, № 4, с. 286.
2. Umberger J. Q. Photogr. Sci. Eng., 1966, v. 10, № 1, p. 8.
3. Hejter H. F. Photogr. Sci. Eng., 1975, v. 19, № 3, p. 179.
4. Beaumont D., Lloyd M. C., Thomas B. A. J. Photogr. Sci., 1984, v. 32, № 4, p. 127.
5. Dali H. C., Ramirez R. A., Tice G. L., Loblaw J. C. J. Photogr. Sci., 1984, v. 32, № 5, p. 170.
6. Morivchi S., Kameoka K., Okustu E. J. Photogr. Sci., 1984, v. 32, № 5, p. 197.

Ленинградский институт
киноинженеров

Поступила в редакцию
5.IV.1985

УДК 771.534.533

НЕЧЕПУРЕНКО Ю. В., ОРИШЕВА Р. М., СОКОЛОВ В. Г.

ОБ ИЗОПАКЕ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО СЛОЯ НА ОСНОВЕ ПЛЕНОК АМОРФНОГО ДИОКСИДА ТИТАНА

Для понимания природы физических процессов, протекающих в фотографических слоях на основе пленок TiO_2 при формировании скрытого изображения (СИ), а также для решения ряда задач, связанных с практическим применением этих слоев как в фототехнологии, так и для записи информации [1–3], важно располагать данными о выполнении в них закона взаимозаместимости. Исследование этого вопроса — цель данной работы.

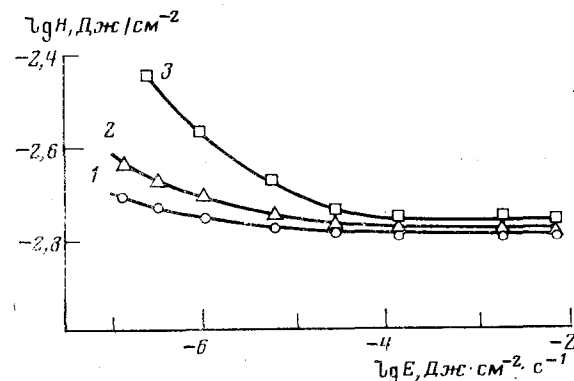
Исследование проводили на модельных TiO_2 -слоях, получаемых, как и в [3, 4], последовательным нанесением на стеклянные пластинки пленки TiO_2 (0,05 мкм) и слоя поливинилового спирта (ПВС) (0,3 и 1,0 мкм), содержащего добавку триэтаноламина [2]. Экспонирование слоев осуществляли полным спектром лампы ДРТ-220 или ДРТ-1000 при изменении интенсивности светового потока в интервале $0,6 \cdot 10^{-2} - 1,2 \cdot 10^{-7}$ Дж \cdot см $^{-2} \cdot$ с $^{-1}$. Значения интенсивности измеряли ферриоксалатным методом [5], а необходимые их величины задавали применением кварцевых ослабителей и изменением расстояния между источником света и TiO_2 -слоем. Проявляли слои сразу же после экспонирования в серебряном физическом проявителе [4] при 25° в течение 5 мин. Значения $\lg H_{D=1,0}$ при этом в параллельных опытах отличались не более чем на 5%.

Изоопаки для $D=1,0$ TiO_2 -слоев, выдержанных на воздухе при различной влажности и имеющих различную толщину слоя ПВС, показывают, что у слоев, выдержанных в сухой атмосфере (рисунок), отклонения от закона Бунзена — Роско незначительны в интервале освещенностей 5 порядков. Следовательно, можно считать, что квантовый выход процесса образования СИ в TiO_2 -слоях при изменении в условиях эксперимента скорости генерации электронно-дырочных пар остается практически постоянным.

Анализ результатов исследования спектральной зависимости фотографической чувствительности TiO_2 -слоев [2, 3] и фототока пленочных TiO_2 -электродов [6], согласно которым для пленок аморфного TiO_2 отсутствует спад фотографической чувствительности и фототока в коротковолновой области УФ-излучения, показывает, что поверхностная рекомбинация для аморфных пленок TiO_2 не преобладает над объемной. Результаты же данного исследования, согласно которым взаимозаместимость выполняется в широком интервале освещенностей, позволяет заключить, что для рассматриваемых TiO_2 -слоев процессы поверхностной рекомбинации при формировании СИ в условиях проведенных опытов вообще не характерны. Это, возможно, связано с тем, что в аморфном TiO_2 , для которого характерна

особенно сильно развитая поверхность, наличие монослоя ОН-групп, хемосорбированного кислорода и воды, фотодырки в пределах диффузионной длины пробега эффективно участвуют в процессах окисления поверхностных состояний. При этом изменение концентрации и скорости генерации электронно-дырочных пар в исследованном интервале освещенностей не влияет на эффективность их разделения в области пространственного заряда, благодаря чему и наблюдается выполнимость закона взаимозаменяемости.

В области малых интенсивностей, т. е. при больших выдержках (10^2 – 10^3 с и более), наблюдается отклонение от закона взаимозаменя-



Изопоак для $D=1,0$ TiO_2 -слоев, выдержанных на воздухе при 20° над CaCl_2 (1) и при относительной влажности 80% (2, 3) и имеющих толщину слоя ПВС 1 мкм (1, 2) и 0,3 мкм (3)

мости, что обусловлено разрушением СИ вследствие протекания регрессионных процессов. С увеличением влажности окружающей среды и уменьшением толщины слоя ПВС скорость регрессионных процессов резко возрастает (рисунок), что свидетельствует о выполнении слоев ПВС в TiO_2 -фотографических слоях функции защитной пленки.

При малых выдержках ($0,2$ – 10^2 с) изменение состава окружающей среды и толщины защитного слоя ПВС не влияет заметно на эффективность протекания первичных фотохимических процессов, ответственных за образование СИ в TiO_2 -слоях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свиридов В. В. В кн.: Несеребряные фотографические процессы. Л.: Химия, 1984, с. 242.
2. Соколов В. Г., Браницкий Г. А., Свиридов В. В. Журн. науч. и прикл. фото- и кинематографии, 1979, т. 24, № 5, с. 334.
3. Нечепуренко Ю. В., Поликанин А. М., Соколов В. Г. и др. Журн. науч. и прикл. фото- и кинематографии, 1984, т. 29, № 1, с. 70.
4. Соколов В. Г., Нечепуренко Ю. В., Браницкий Г. А. Журн. науч. и прикл. фото- и кинематографии, 1984, т. 29, № 1, с. 59.
5. Калверт Дж., Питтс Дж. Фотохимия. М.: Мир, 1968.
6. Кулак А. И., Пахомов В. П., Свиридов В. В., Щукин Г. Л. Электрохимия, 1979, т. 15, № 9, с. 1380.

Научно-исследовательский институт
физико-химических проблем
Белорусского государственного
университета, Минск

Поступила в редакцию
1.XI.1984